

Учебная программа составлена на основе учебной программы «Инженерная графика», утвержденной «06» 06 2014 г, регистрационный № УД - 978 уч.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры «Инженерная графика»

«23» 06 2014

Заведующий кафедрой



О.М. Остриков

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом машиностроительного факультета

«26» 06 2014

Номер протокола 11

Председатель



Г.В. Петришин

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи учебной дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Инженерная графика» – научить студента основам проективной геометрии, правилам построения чертежа как графической модели реальных объектов и способствовать развитию пространственного мышления на основе обратимых и однозначных представлений.

Курс «Инженерная графика» служит основой технической подготовки инженеров. Курс последовательно рассматривает решения задач инженерной графики традиционными средствами путем изучения его теоретической базы, а затем и отработки практических навыков вычерчивания объектов технического черчения в соответствии с нормами, правилами и стандартами на способы изображения и оформления чертежей. Он логически подводит к основным концепциям современной машинной графики, демонстрируя выигрыш производительности труда, достижимый при автоматизации различных этапов проектирования.

В разделе «Начертательная геометрия» изложена система прямоугольных проекций, при помощи которой строятся изображения пространственных форм объектов на плоскости. Начертательная геометрия является одним из разделов геометрии, в котором пространственные фигуры, представляющие собой совокупность точек, линий, поверхностей, изучаются по их проекционным изображениям на плоскости. Следовательно, курс «Начертательная геометрия» является теоретической базой для построения чертежей и решения по имеющемуся изображению прикладных задач. Изучение курса «Начертательная геометрия» приносит большую пользу для развития пространственного представления, логического мышления у студентов и закладывает основу для дальнейшего изучения курса «Инженерная графика».

В разделе «Инженерная графика» на основании правил разработки конструкторской документации в соответствии с действующими стандартами ЕСКД, а также с учетом практики и опыта проектирования, студенты получают представление о деталях, сборочных единицах и их чертежах, а также знакомятся с элементами конструирования деталей и элементами технологии их обработки. В курсе рассматривается материал по основным разделам машиностроительного черчения: оформлению чертежей, выполнению прямоугольных и аксонометрических изображений, изображению конструктивных элементов деталей машин, обозначениям на чертежах, правилам нанесения на чертежи размеров, изображению стандартных изделий, чтению сборочных чертежей, разработке изображений как отдельных типовых деталей, так и сборочных единиц машин литейного производства.

Как правило, целый ряд технических дисциплин студенты изучают после окончания курса «Инженерная графика». Поэтому в чертежах, выполняемых студентами в рамках курса, допускаются некоторые упрощения по сравнению с заводскими чертежами (отсутствие допусков и посадок, указания о термообработке и шероховатости поверхностей и т. п.). Полностью овладеть выполнением и чтением чертежей можно только после изучения соответствующих общеинженерных и специальных дисциплин.

1.2. Требования к знаниям и умениям студентов после изучения дисциплины

Освоение курса «Инженерная графика» преследует следующие цели:

- а) изучение методов создания изображений пространственных тел на плоскости;
- б) изучение способов решения позиционных и метрических задач, связанных с этими телами, по их изображениям на плоскости;
- в) обучение способам изображения различных деталей, сборочных единиц, машин литейного производства и т.п. в прямоугольных и аксонометрических проекциях (выполнение чертежей);
- г) развитие навыков мысленного представления пространственных форм машин литейного производства, узлов, деталей и т.п., изображенных на чертежах (чтение чертежей);
- д) изучить основные правила и нормы оформления и выполнения чертежей и других конструкторских документов, установленные стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД);
- е) освоить технику выполнения чертежей.

В высшем техническом учебном заведении основной задачей курса «Инженерная графика» является изложение совокупности геометрических сведений, составляющих геометрическую основу конструкторской подготовки молодых специалистов, и привитие им твердых навыков выполнения геометрических построений в соответствии с действующими стандартами с помощью как традиционных методов (вручную), так и автоматизированных (с помощью компьютера).

В процессе изучения курса студент должен подготовиться к выполнению графической части расчетно-графических работ и курсовых проектов по специальным дисциплинам, а также дипломного проекта.

1.3 Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Общее количество часов по учебному плану составляет 300 часов, аудиторных – 136 часов.

Аудиторное время распределяется на 34 часов лекций и 102 часа практических занятий

2. Содержание учебного материала

2.1. Лекционные занятия.

1 семестр

№ п/п	Наименование темы и содержание лекции	Объем в часах
1.	<p>Введение. Предмет начертательной геометрии, его задачи и место в подготовке инженера литейного производства. Основные требования к изображениям (наглядность и обратимость чертежа).</p> <p>Метод проекций. Понятие о центральном и параллельном проецировании.</p> <p>Собирательные свойства проецирующих геометрических образов (прямая, плоскость, поверхность).</p> <p>Прямоугольное проецирование. Проецирование точки на 2 и 3 плоскости проекций. Координаты точек. Определение координат точки по её эпюру. Построение проекций точки по её заданным координатам. Четверти.</p>	2
2.	<p>Различные случаи расположения отрезка прямой относительно плоскостей проекций. Принадлежность точки прямой. Следы прямой. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов его наклона к плоскостям проекций. Деление отрезка прямой в заданном отношении.</p> <p>Взаимные положения прямых. Конкурирующие точки. Теорема о проецировании прямого угла.</p>	2
3.	<p>Плоскость. Способы задания плоскости на эпюре. Следы плоскости. Различные положения плоскости относительно плоскостей проекций. Собирательное свойство проецирующих плоскостей. Принадлежность прямой и точки плоскости.</p>	2
4.	<p>Главные линии плоскости. Определение углов наклона плоскости к плоскостям проекций.</p> <p>Параллельность прямой и плоскости, 2-х плоскостей.</p>	2
5.	<p>Пересечение прямой с плоскостью частного положения. Пересечение двух плоскостей, одна из которых частного положения.</p> <p>Пересечение прямой общего положения с плоскостью общего положения, двух плоскостей общего положения.</p> <p>Определение видимости элементов чертежа.</p>	2

6.	Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность двух плоскостей. Перпендикулярность двух прямых	2
7.	Способы преобразования чертежа. Метод перемены плоскостей проекций. Основные решаемые задачи.	2
8.	Основы способа вращения. Метод вращения относительно проецирующей прямой. Метод плоско – параллельного перемещения. Способ вращения относительно линий уровня. Основные задачи, решаемые способами вращения.	2
9.	Кривые линии. Образование кривых линий. Закономерные и не закономерные кривые линии. Плоские и пространственные кривые линии. Способы построения основных кривых второго порядка.	2
10.	Поверхности. Типы поверхностей. Линейчатые поверхности. Поверхности вращения. Винтовые поверхности. Определитель поверхности.	2
11.	Сечение гранных и криволинейных поверхностей плоскостью частного положения. Принадлежность точки поверхности. Принадлежность прямой гранной и линейчатой поверхности.	2
12.	Сечение гранных и криволинейных поверхностей плоскостью общего положения. Пересечение прямой с гранной и криволинейной поверхностью. Определение видимости элементов чертежа.	2
13.	Развёртки. Классификация поверхностей по признаку развертываемости. Методы триангуляции, раскатки и нормального сечения. Области применения этих методов.	2
14.	Взаимное пересечение гранных поверхностей. Взаимное пересечение гранных и криволинейных поверхностей.	2
15.	Взаимное пересечение криволинейных поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей.	2
16.	Взаимное пересечение криволинейных поверхностей. Метод сфер. Теорема Монжа. Касательные линии и плоскости, нормаль к криволинейным поверхностям.	2
17.	Аксонметрические проекции. Заключение.	2

Итого: 1 семестр
Всего за учебный год

34 часа
34 часа

2.2. Практические занятия.

1 семестр.

№ п/п	Название темы, содержание.	Объем в часах
1.	<p>Введение. Порядок изучения курса. Необходимые чертёжные инструменты, принадлежности и материалы. Литература.</p> <p>Требования, предъявляемые стандартами ЕСКД к выполнению чертежей. Общие правила оформления чертежей: форматы, масштабы, линии, основные правила нанесения размеров.</p> <p>Основные сведения о чертёжных шрифтах (кратко).</p> <p>Оформление титульного листа.</p> <p>Выдача и объяснение содержания задания № 1. Лист 1. (Шрифты. Титульный лист).</p>	2
2.	<p>Геометрическое черчение. Геометрические построения: лекальные кривые, сопряжения, уклон, конусность.</p> <p>Выдача и объяснение содержания задания № 1. Лист 2. (Геометрическое черчение). Проекция точки на две плоскости проекций (1 октант).</p> <p>Построение третьей проекции точки. Построение трех проекций точки по заданным координатам.</p>	2
3.	<p>Прямая. Различные положения отрезка прямой относительно плоскостей проекций. Следы прямой. Взаимное положение точки и прямой, двух прямых. Конкурирующие точки. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций методом прямоугольного треугольника.</p> <p>Деление отрезка в заданном отношении. Построение на прямой общего положения отрезка заданной длины.</p>	2
4.	<p>Проецирование прямого угла в частных случаях.</p> <p>Построение плоских фигур.</p> <p>Выдача и объяснение задания № 2 (Проекция плоской фигуры).</p>	2
5.	<p>Плоскость. Различные способы задания плоскости на чертеже: тремя точками, прямой и точкой, двумя пересекающимися прямыми, двумя параллельными прямыми, плоской фигурой. Построение следов плоскости. Точка и линия на плоскости. Главные линии плоскости: горизонталь, фронталь.</p> <p>Проецирующие плоскости, их задание на чертеже. Линии и точки в проецирующей плоскости. Горизонталь, фронталь в проецирующей плоскости. Определение расстоя-</p>	2

	ния от точки до проецирующей плоскости.	
6.	Пересечение прямой линии с проецирующей плоскостью. Пересечение плоской фигуры с проецирующей плоскостью. Определение видимости элементов чертежа Пересечение прямой общего положения с плоскостью общего положения. Построение линии пересечения двух плоскостей общего положения. Определение видимости элементов чертежа. Параллельность двух плоскостей. Выдача и объяснение задания № 3 (Линия пересечения двух плоскостей).	2
7.	Перпендикулярность прямой и плоскости. Определение расстояния от точки до плоскости. Перпендикулярность двух плоскостей, двух прямых общего положения.	2
8.	Линии наибольшего наклона плоскости к плоскостям проекций. Определение углов наклона плоскости к плоскостям проекций.	2
9.	Контрольная работа №1 – 45 минут. Способ вращения вокруг горизонтали и фронтали.	2
10.	Способ замены плоскостей проекций. Выдача и объяснение задания № 4 (Метрические задачи).	2
11.	Способ плоско-параллельного перемещения. Метрические задачи: определение расстояний, углов.	2
12.	Кривые линии. Правила построения плоских кривых второго порядка: эллипса, параболы, гиперболы, циклоиды, эвольвенты, окружности, спирали Архимеда, винтовой линии. Поверхности. Определитель поверхности. Конструирование поверхностей. Точки и линии на поверхности.	2
13.	Гранные тела. Точка и линия на их поверхности. Сечение гранного тела проецирующей плоскостью. Сечение гранного тела плоскостью общего положения. Построение натуральной величины фигуры в сечении и развёртки усечённой части боковой поверхности.	2
14.	Сечение поверхности вращения плоскостью частного и общего положения, построение характеристических точек. Построение фигуры в сечении и развёртки усечённой части боковой поверхности. Выдача и объяснение задания № 5 (Сечение поверхности плоскостью).	2
15.	Пересечение прямой линии с цилиндрической, конической и сферической поверхностями. Пересечение двух поверхностей, из которых одна проецирующая. Метод вспомогательных секущих плоскостей. Пересечение поверхностей методом вспомогательных секущих сфер. Пересечение поверхностей методом вспомогательных	2

	скользящих секущих сфер. Выдача и объяснение задания № 6 (Пересечение поверхностей).	
16.	Контрольная работа №2 – 45 минут. Метрические задачи. Построение касательных линий и плоскостей, нормали к криволинейным поверхностям.	2
17.	Итоговое занятие. Обзор курса. Анализ ошибок. Подготовка рабочей тетради к зачёту. Порядок подготовки к экзамену.	2

Итого: 1 семестр

34 часа

2 семестр.

№ п.п	Название темы и содержание.	Объем в часах.
1.	Проекционное черчение. Ортогональные проекции геометрических тел. Гранные тела: призма и пирамида. Построение точек, расположенных на рёбрах и в гранях призмы и пирамиды. Поверхности вращения: цилиндр, конус, сфера, тор. Точки и линии на поверхностях вращения. Выдача и объяснение содержания задания № 7 (Проекционное черчение).	1
2.	Изображения – виды, разрезы, сечения. Виды основные, дополнительные, местные. Содержание разреза, его построение и положение относительно других изображений (проекций). Особенности разрезов: рассечение детали мысленно, данный разрез не влечёт за собой изменение других изображений, допускается изображать не всё, что лежит за секущей плоскостью. Простые разрезы, их изображение и обозначение. Соединение части вида с частью разреза, половины вида с половиной разреза. Местные разрезы. Наклонные разрезы, их построение, положение на чертежах и обозначения. Сложные разрезы, их классификация. Ступенчатые и ломаные разрезы, их образование и обозначение. Особенности построения сложных разрезов. Условности и упрощения при выполнении разрезов. Обозначение графических материалов на чертежах.	2
3.	Сечения (определение). Нормальные сечения, вынесенные и наложенные. Несимметричные сечения, вынесенные и наложенные, их обозначение (в том числе в разрыве изображения). Симметричные сечения, вынесенные и наложенные, их вычерчивание и положение на чертеже.	1

	<p>Вычерчивание наложенного сечения, его обозначение. Вычерчивание и обозначение нескольких одинаковых сечений в том числе, когда секущие плоскости направлены под разными углами. Выполнение сечения, плоскость которого проходит через ось поверхности вращения, ограничивающей отверстие или углубление. Необходимость в выполнении разреза вместо сечения, которое состоит из отдельных самостоятельных частей. Пример построения наклонного сечения.</p>	
4.	<p>АксонOMETрические проекции. «Точный» и «Приведенный» аксонOMETрические чертежи. Стандартные аксонOMETрические системы ГОСТ 2.317 – 69.</p> <p>Прямоугольные и косоугольные аксонOMETрические проекции: изометрия и диметрия.</p> <p>Расположение аксонOMETрических осей, коэффициенты искажения по аксонOMETрическим осям. Приведенные коэффициенты искажения по аксонOMETрическим осям. Построение в этих аксонOMETриях призмы и пирамиды. Штриховка на вырезах.</p>	1
5.	<p>Изображение окружностей в изометрии. Вычерчивание овалов, заменяющих эллипсы в прямоугольной изометрии. Построение в изометрии цилиндра и конуса.</p> <p>Построение линий перехода 2 –х криволинейных поверхностей. Выбор наиболее рационального решения задачи – способа вспомогательных секущих плоскостей или способа вспомогательных сфер. Определение характерных и вспомогательных точек. Последовательность соединения полученных точек, определения видимости линии перехода на отдельных участках.</p> <p>Выдача и объяснение задания № 8, задача № 1. (Построение линий перехода).</p>	3
6.	<p>Построение линий среза. Последовательность решения задач на построение линий среза: определение геометрических тел, входящих в данную деталь, определение границ этих тел, определение формы линий среза для каждой поверхности, определение опорных точек линий среза, определение промежуточных точек линий среза.</p> <p>Выдача и объяснение задания № 8, задача №2 (Построение линий среза).</p>	3
7.	<p>Соединения. Разъёмные и неразъёмные соединения, их классификация и применение. Резьбы. Классификация резьбы. Основные параметры резьбы. Условное изображение резьбы на чертежах: на стержне, в отверстии, в соединении. Стандартные резьбы, применяемые в машиностроении. Метрическая резьба: форма профиля, условное</p>	3

	<p>обозначение. Крепёжные детали, их классификация. Понятие о стандартах на крепёжные детали. Условное обозначение крепёжных деталей. Правила вычерчивания стандартных крепёжных деталей (болта, гайки, винта, шпильки, шайбы, штифта, шплинта), а также соединения деталей шпилькой, болтом, винтом по действительным размерам.</p> <p>Выдача и объяснение содержания задания № 9. Лист 1. (Соединения резьбовые).</p>	
8.	<p>Соединение деталей болтом, винтом, шпилькой – сборочный чертёж. Нанесение штриховки, простановка размеров, нанесение номеров позиций на сборочном чертеже. Спецификация. Выполнение основной надписи. Другие виды стандартных резьб, применяемых в машиностроении: трубная, трапециевидная, упорная, круглая резьба. Резьбы нестандартизированные. Основные параметры этих резьб, их обозначение. Резьбовые соединения труб. Соединительные детали для соединения труб. Условный проход как характеристика трубопровода. Условное обозначение фитингов и труб.</p> <p>Шпоночные соединения. Основные виды шпонок, их конструкция. Условное обозначение шпонок. Вычерчивание шпоночных соединений. Шлицевые соединения. Соединения с прямобочным и эвольвентным профилем шлицев. Понятие о способах центрирования. Условные обозначения шлицевых соединений с прямобочной и эвольвентной формой зубьев.</p> <p>Выдача и объяснение содержания задания № 9. Лист 2. (Соединения шпоночное и шлицевое).</p>	3
9.	<p>Зубчатые колёса. Основные параметры. Зубчатые соединения. Изображение зубчатых передач.</p> <p>Сварные соединения. Виды соединений. Условное изображение сварных швов на виде и в разрезе. Условные обозначения сварных швов. Упрощения в обозначении швов сварных соединений. Штифтовые и заклёпочные соединения. Область их применения и классификация. Условные изображения и обозначения швов неразъёмных соединений – паяных и клеевых.</p> <p>Выдача и объяснение содержания задания № 9. Лист 3. (Соединения неразъёмные).</p>	2
10.	<p>Эскизы и рабочие чертежи деталей, определение и назначение. Их отличие. Требования к рабочим чертежам деталей. Содержание рабочего чертежа: изображения, размеры, указания о термообработке и покрытиях, наименования детали, марка материала и т.д. Изображения, их коли-</p>	3

	<p>чество. Использование дополнительных и местных видов, сечений местных разрезов, выносных элементов и т.д. для уменьшения количества основных изображений. Выбор главного вида, положение детали на главном виде в зависимости от способа обработки. Основные этапы построения изображений на эскизе.</p> <p>Выдача и объяснение содержания задания №10 (Эскизы и рабочие чертежи деталей).</p>	
11.	<p>Особенности выполнения рабочих чертежей зубчатых колёс. Основные элементы и параметры зубчатых колёс. Условные изображения цилиндрических и конических зубчатых колёс на виде и в разрезе. Необходимые разрезы. Таблица параметров. Определение параметров зубчатого колеса при съёмке размеров с натуры.</p> <p>Нанесение размеров (основные общие правила). Деление размеров на группы: габаритные, относительные размеры, относящиеся к наружным и внутренним поверхностям деталей (их размещение на чертеже), размеры отдельных элементов детали, их размещение на чертеже.</p> <p>Зависимость нанесения размеров от конструкторских особенностей и технологических условий изготовления детали. Понятие об основных и вспомогательных базах. Способы нанесения размеров. Особенности этих способов, их применение.</p> <p>Размеры между обработанными поверхностями. Размеры между необработанными поверхностями. Выделение этих групп размеров в отдельные размерные цепи. Требования ГОСТ 2.307.- 68: размерные цепи обработанных и чёрных поверхностей должны быть связаны не более чем одним размером. Основные способы и приёмы обмера деталей. Мерительный инструмент: масштабная линейка, кронциркуль, нутромер, штангенциркуль, микромер, угломер, радиусомер, резьбомер, их назначение и обращение с ними. Использование шаблонов, калибров и приспособлений. Определение с натуры параметров резьбы метрической и трубной. Связь между способами обмера деталей и нанесением размеров.</p>	3
12.	<p>Особенности нанесения размеров на деталях, изготавливаемых литьём, гибкой штамповкой, вытяжкой (наличие размеров, определяющих форму инструмента).</p> <p>Обозначение шероховатости поверхностей. Зависимость чистоты обработки поверхности от точности её изготовления и от условий работы детали. Понятие о параметрах, определяющих шероховатость. Знаки для обозначения шероховатости, нанесение их на чертеже в различных</p>	3

	<p>местах деталей (в т.ч. на рабочих поверхностях зубчатых колёс, эвольвентных шлицев, резьбы и т.д.). Практическое определение шероховатости поверхности при съёмке с натуры. Понятие об основных способах нанесения покрытия деталей (воронение, хромирование, оксидирование и др.) Понятие о термообработке. Указание на чертеже данных о покрытии детали и термообработке.</p> <p>Конструктивные элементы: резьбы, фаски, проточки, канавки, лыски и т.д.</p> <p>Выносные элементы. Изображение, нанесение размеров и обозначение.</p> <p>Чертёж сборочной единицы, чертёж общего вида. Изделие, его определение. Изделие основного и вспомогательного производства. Виды изделий: детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты. Чертежи для изделий основного производства, вспомогательного производства, а также технологические, монтажные и эксплуатационные.</p> <p>Выдача и объяснение содержания задания № 11 (Чертежи общего вида).</p>	
13.	<p>Виды чертежей в зависимости от стадии разработки: проектные (чертежи эскизного проекта, технического проекта), рабочие. Виды чертежей по их содержанию: рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, чертежи общих видов, чертежи теоретические, чертежи габаритные, чертежи монтажные, схемы.</p> <p>Чертёж общего вида и требования, предъявляемые к нему. Содержание чертежа общего вида: количество изображений – минимальное, но достаточное для полного представления конструкции узла, взаимодействия его деталей и возможности выполнения сборки. Указания по способам вычерчивания неразъёмных соединений в узлах (сварных, паяных и др.).</p> <p>Нанесение размеров на чертежах общего вида.</p> <p>Необходимые размеры: габаритные, присоединительные, монтажные, эксплуатационные, проверяемые при сборке размеры с предельными отклонениями, размеры основных резьб. Указание номеров позиций основных частей, входящих в сборку. Порядок выполнения чертежа общего вида.</p>	3
14.	<p>Условности и упрощения, применяемые на чертеже общего вида: вычерчивание деталей, имеющих мелкие элементы (фаски, галтели, проточки, углубления, выступы, накатка, насечка, оплётка и др.). Упрощённое изображение шестигранных головок болтов и гаек: вычерчивание от-</p>	1

	дельных изображений узла без деталей типа крышек, щитов, кожухов, перегородок и т.п., заслоняющих изображение основных деталей, нанесение при этом соответствующих надписей. Изображение деталей, изготовленных из прозрачных материалов. Изображение шлицев головок винтов, шурупов и др.	
15.	Изображение сварных узлов, показанных в сборе с другими узлами и деталями. Упрощённое изображение лекальных кривых (замена их дугами окружности). Особенности выполнения разрезов на сборочных чертежах: изображение соединения с зазором и без зазора: изображение регулируемого уплотнительного устройства. Основная надпись на чертеже общего вида. Спецификация, её содержание и порядок заполнения. Классификация чертежей по способу исполнения: эскизы, оригиналы, подлинники, дубликаты, копии.	1
16.	Работа с отстающими студентами Подготовка к зачёту.	1

Итого: 2 семестр

34 часа

3 семестр

№ п/п	Название темы и содержание.	Объем в часах.
1.	Чтение сборочных чертежей. Последовательность и основные приёмы чтения чертежей. Порядок детализации: изучение сборочного чертежа, уяснение формы детали, её назначение, взаимодействие и соединения её с другими деталями, условия работы. Определение необходимого числа изображений для корпусных деталей, выбор формата чертежа и масштаба изображений. Дополнительные и местные виды. Примитивы AutoCAD (команды панелей «Рисование» и «Редактирование»); команды зумирования. Выдача и объяснение содержания задания № 12 (Детализация).	6
2.	Определение размеров деталей, в том числе необходимых для них конструктивных элементов (резьб, шеек валов, посадочных гнезд, проточек и др.). Основная надпись, её заполнение. Условное обозначение материала. Расстановка размеров в AutoCAD; режимы рисования.	4
3.	Определение необходимого числа изображений для типовых деталей: валов, осей, втулок, колёс зубчатых, крышек и т.д. Текстовые вставки в AutoCAD; типы линий, слои.	4

4.	Обозначение фасок на деталях с резьбой и без резьбы. Особенности конструирования деталей, получаемых механической обработкой, шероховатость поверхностей. 3D-графика в AutoCAD; работа с видовыми экранами.	4
5.	Проточки для резьбонарезающего инструмента и для выхода шлифовального круга, их изображения. Выносные элементы, их обозначение на чертеже и нанесение размеров. Технологичность деталей, отдельных узлов и конструкций. Операции с областями в AutoCAD; ПСК.	4
6.	Особенности выполнения рабочих чертежей пружин. Пружины, их назначение, основные разновидности. Условные изображения цилиндрических пружин сжатия на чертежах. Основные параметры: высота (длина) пружины в свободном состоянии, диаметр пружины, число рабочих витков, число витков полное. Необходимые размеры. Стандартные и нормализованные детали и узлы.	4
7.	Простановка размеров на чертежах. Сопрягаемые размеры.	2
8.	Вычерчивание вала. Выполняется чертеж одного из вариантов вала.	4
9.	Работа с отстающими студентами. Подготовка к зачёту.	2

Итого: 3 семестр
Всего за учебный год

34 часа.
102 часа.

3. Учебно-методическая карта дисциплины

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	управляемая самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Инженерная графика	34	136					
I семестр								
1.1	Введение. Предмет начертательной геометрии, его задачи и место в подготовке инженера. Метод проециций. Понятие о центральном и параллельном проецировании. Прямоугольное проецирование. Проецирование точки на 2 и 3 плоскости проекций. Координаты точек. Определение координат точки по её эпюру. Построение проекций точки по ее заданным координатам.	2	2				[3] [4] [9] [14]	Устный опрос
1.2	Введение. Предмет начертательной геометрии, его задачи и место в подготовке инженера. Метод проециций. Понятие о центральном и параллельном проецировании. Прямоугольное проецирование. Проецирование точки на 2 и 3 плоскости проекций. Координаты точек. Определение координат точки по её эпюру. Построение проекций точки по ее заданным координатам.	2	2				[3] [4] [9] [10]	Самостоятельная работа.
1.3	Плоскость. Способы задания плоскости на эпюре. Следы плоскости. Различные положения плоскости относительно плоскостей проекций. Собирательное свойство проецирующих плоскостей. Принадлежность прямой и точки плоскости.	2	2				[3] [4] [9]	Защита графическ. работ.
1.4	Главные линии плоскости. Определение углов наклона плоскости к плоскостям проекций. Параллельность прямой и плоскости, 2-х плоскостей.	2	2			Плакат, модель	[3] [4] [9] [10]	

1.5	Пересечение прямой с плоскостью частного положения. Пересечение двух плоскостей, одна из которых частного положения. Пересечение прямой общего положения с плоскостью общего положения, двух плоскостей общего положения. Определение видимости элементов чертежа.	2	2			Плакат, модель	[14]	
1.6	Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность двух плоскостей. Перпендикулярность двух прямых	2	2			Практикум	[3] [4] [9] [10]	Защита графическ. работ.
1.7	Способы преобразования чертежа. Метод перемены плоскостей проекций.	2	2			Практикум	[14]	Устный опрос
1.8	Основы способа вращения. Метод вращения относительно проецирующей прямой. Метод плоско – параллельного перемещения. Способ вращения относительно линий уровня.	2	2			Практикум	[3] [4] [9] [10]	Устный опрос
1.9	Кривые линии. Образование кривых линий. Закономерные и незаконномерные кривые линии. Плоские и пространственные кривые линии. Способы построения основных кривых второго порядка.	2	2			Практикум	[14]	
1.10	Поверхности. Типы поверхностей. Линейчатые поверхности. Поверхности вращения. Винтовые поверхности. Определитель поверхности.	2	2			Практикум	[14]	Устный опрос
1.11	Сечение гранных и криволинейных поверхностей плоскостью частного положения. Принадлежность точки поверхности. Принадлежность прямой гранной и линейчатой поверхности.	2	2			Практикум	[3] [4] [9] [10]	Устный опрос
1.12	Сечение гранных и криволинейных поверхностей плоскостью общего положения. Пересечение прямой с гранной и криволинейной поверхностью. Определение видимости элементов чертежа.	2	2				[14]	
1.13	Гранные тела. Точка и линия на их поверхности. Сечение гранного тела проецирующей плоскостью. Сечение гранного тела плоскостью общего положения. Построение натуральной величины фигуры в сечении и развёртки усечённой части боковой поверхности	2	2			ЭУМКД	[14]	

1.14	Взаимное пересечение гранных поверхностей. Взаимное пересечение гранных и криволинейных поверхностей.	2	2				[14]	Устный опрос	
1.15	Взаимное пересечение криволинейных поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей.	2	2				[14]		
1.16	Взаимное пересечение криволинейных поверхностей. Метод сфер. Теорема Монжа. Касательные линии и плоскости, нормаль к криволинейным поверхностям.	2	2				[3] [4] [9] [10]	Защита графическ. работ.	
1.17	Аксонметрические проекции.	2	2					Экзамен	
2 семестр									
1.1	Проекционное черчение. Ортогональные проекции геометрических тел. Гранные тела: призма и пирамида. Построение точек, расположенных на рёбрах и в гранях призмы и пирамиды. Поверхности вращения: цилиндр, конус, сфера, тор. Точки и линии на поверхностях вращения. Выдача и объяснение содержания задания № 7 (Проекционное черчение).		1			ЭУМКД	[3] [4] [9] [10]		
1.2	Изображения – виды, разрезы, сечения. Виды основные, дополнительные, местные. Содержание разреза, его построение и положение относительно других изображений (проекций). Особенности разрезов: расчленение детали мысленно, данный разрез не влечёт за собой изменение других изображений, допускается изображать не всё, что лежит за секущей плоскостью. Простые разрезы, их изображение и обозначение. Соединение части вида с частью разреза, половины вида с половиной разреза. Местные разрезы. Наклонные разрезы, их построение, положение на чертежах и обозначения. Сложные разрезы, их классификация. Ступенчатые и ломаные разрезы, их образование и обозначение. Особенности построения сложных разрезов. Условности и упрощения при выполнении разрезов. Обозначение графических материалов на чертежах.		2				[14]	Защита графическ. работ.	
1.3	Сечения (определение). Нормальные сечения, вынесенные и наложенные. Несимметричные сечения, вынесенные и наложенные, их обозначение (в том числе в разрыве изображения). Симметричные сечения, вынесенные и наложенные, их вычерчивание и положение на чертеже. Вычерчивание наложенного сечения, его обозначение. Вычерчивание и обозначение нескольких одинаковых сечений в том числе, когда секущие плоскости направлены под разными углами. Выполнение сечения, плоскость которого проходит через ось поверхности вращения, ограничивающей отверстие или углубление. Необходимость в выполнении разреза вместо сечения, которое состоит из отдельных самостоятельных частей. Пример построения наклонного сечения.		1				[14]	Устный опрос	

1.4	АксонOMETрические проекции. «Точный» и «Приведенный» аксонOMETрические чертежи. Стандартные аксонOMETрические системы ГОСТ 2.317 – 69. Прямоугольные и косоугольные аксонOMETрические проекции: изометрия и диметрия. Расположение аксонOMETрических осей, коэффициенты искажения по аксонOMETрическим осям. Приведенные коэффициенты искажения по аксонOMETрическим осям. Построение в этих аксонOMETриях призмы и пирамиды. Штриховка на вырезах.		1				[14]	
1.5	Изображение окружностей в изометрии. Вычерчивание овалов, заменяющих эллипсы в прямоугольной изометрии. Построение в изометрии цилиндра и конуса. Построение линий перехода 2 –х криволинейных поверхностей. Выбор наиболее рационального решения задачи – способа вспомогательных секущих плоскостей или способа вспомогательных сфер. Определение характерных и вспомогательных точек. Последовательность соединения полученных точек, определения видимости линии перехода на отдельных участках. Выдача и объяснение задания № 8, задача № 1. (Построение линий перехода).		3				[14]	Устный опрос
1.6	Построение линий среза. Последовательность решения задач на построение линий среза: определение геометрических тел, входящих в данную деталь, определение границ этих тел, определение формы линий среза для каждой поверхности, определение опорных точек линий среза, определение промежуточных точек линий среза. Выдача и объяснение задания № 8, задача №2 (Построение линий среза).		3				[14]	Защита графическ. работ.
1.7	Соединения. Разъёмные и неразъёмные соединения, их классификация и применение. Резьбы. Классификация резьбы. Основные параметры резьбы. Условное изображение резьбы на чертежах: на стержне, в отверстии, в соединении. Стандартные резьбы, применяемые в машиностроении. Метрическая резьба: форма профиля, условное обозначение. Крепёжные детали, их классификация. Понятие о стандартах на крепёжные детали. Условное обозначение крепёжных деталей. Правила вычерчивания стандартных крепёжных деталей (болта, гайки, винта, шпильки, шайбы, штифта, шплинта), а также соединения деталей шпилькой, болтом, винтом по действительным размерам. Выдача и объяснение содержания задания № 9. Лист 1. (Соединения резьбовые).		3				[3] [4] [9] [10] [14]	

1.8	<p>Соединение деталей болтом, винтом, шпилькой – сборочный чертёж. Нанесение штриховки, простановка размеров, нанесение номеров позиций на сборочном чертеже. Спецификация. Выполнение основной надписи. Другие виды стандартных резьб, применяемых в машиностроении: трубная, трапециевидная, упорная, круглая резьба. Резьбы нестандартизированные. Основные параметры этих резьб, их обозначение. Резьбовые соединения труб. Соединительные детали для соединения труб. Условный проход как характеристика трубопровода. Условное обозначение фитингов и труб.</p> <p>Шпоночные соединения. Основные виды шпонок, их конструкция. Условное обозначение шпонок. Вычерчивание шпоночных соединений. Шлицевые соединения. Соединения с прямобочным и эвольвентным профилем шлицев. Понятие о способах центрирования. Условные обозначения шлицевых соединений с прямобочной и эвольвентной формой зубьев.</p> <p>Выдача и объяснение содержания задания № 9. Лист 2. (Соединения шпоночное и шлицевое).</p>		3				[14]	Устный опрос
1.9	<p>Зубчатые колёса. Основные параметры. Зубчатые соединения. Изображение зубчатых передач.</p> <p>Сварные соединения. Виды соединений. Условное изображение сварных швов на виде и в разрезе. Условные обозначения сварных швов. Упрощения в обозначении швов сварных соединений. Штифтовые и заклёпочные соединения. Область их применения и классификация. Условные изображения и обозначения швов неразъёмных соединений – паяных и клеевых.</p> <p>Выдача и объяснение содержания задания № 9. Лист 3. (Соединения неразъёмные).</p>		2				[3] [4] [9] [10]	Защита графическ. работ.
1.10	<p>Эскизы и рабочие чертежи деталей, определение и назначение. Их отличие. Требования к рабочим чертежам деталей. Содержание рабочего чертежа: изображения, размеры, указания о термообработке и покрытиях, наименование детали, марка материала и т.д. Изображения, их количество. Использование дополнительных и местных видов, сечений местных разрезов, выносных элементов и т.д. для уменьшения количества основных изображений. Выбор главного вида, положение детали на главном виде в зависимости от способа обработки. Основные этапы построения изображений на эскизе.</p> <p>Выдача и объяснение содержания задания №10 (Эскизы и рабочие чертежи деталей).</p>		3				[14]	Устный опрос

1.11	<p>Особенности выполнения рабочих чертежей зубчатых колёс. Основные элементы и параметры зубчатых колёс. Условные изображения цилиндрических и конических зубчатых колёс на виде и в разрезе. Необходимые разрезы. Таблица параметров. Определение параметров зубчатого колеса при съёмке размеров с натуры.</p> <p>Нанесение размеров (основные общие правила). Деление размеров на группы: габаритные, относительные размеры, относящиеся к наружным и внутренним поверхностям деталей (их размещение на чертеже), размеры отдельных элементов детали, их размещение на чертеже.</p> <p>Зависимость нанесения размеров от конструкторских особенностей и технологических условий изготовления детали. Понятие об основных и вспомогательных базах. Способы нанесения размеров. Особенности этих способов, их применение.</p> <p>Размеры между обработанными поверхностями. Размеры между необработанными поверхностями. Выделение этих групп размеров в отдельные размерные цепи. Требования ГОСТ 2.307.- 68: размерные цепи обработанных и чѐрных поверхностей должны быть связаны не более чем одним размером. Основные способы и приѐмы обмера деталей. Мерительный инструмент: масштабная линейка, кронциркуль, нутромер, штангенциркуль, микромер, угломер, радиусомер, резьбомер, их назначение и обращение с ними. Использование шаблонов, калибров и приспособлений. Определение с натуры параметров резьбы метрической и трубной. Связь между способами обмера деталей и нанесением размеров.</p>		3			[14]	
1.12	<p>Особенности нанесения размеров на деталях, изготавливаемых литьѐм, гибкой штамповкой, вытяжкой (наличие размеров, определяющих форму инструмента).</p> <p>Обозначение шероховатости поверхностей. Зависимость чистоты обработки поверхности от точности её изготовления и от условий работы детали. Понятие о параметрах, определяющих шероховатость. Знаки для обозначения шероховатости, нанесение их на чертеже в различных местах деталей (в т.ч. на рабочих поверхностях зубчатых колёс, эвольвентных шлицев, резьбы и т.д.). Практическое определение шероховатости поверхности при съёмке с натуры. Понятие об основных способах нанесения покрытия деталей (воронение, хромирование, оксидирование и др.) Понятие о термообработке. Указание на чертеже данных о покрытии детали и термообработке.</p> <p>Конструктивные элементы: резьбы, фаски, проточки, канавки, лыски и т.д. Выносные элементы. Изображение, нанесение размеров и обозначение.</p> <p>Чертѐж сборочной единицы, чертѐж общего вида. Изделие, его определение. Изделие основного и вспомогательного производства. Виды изделий: детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты. Чертежи для изделий основного производства, вспомогательного производства, а также технологические, монтажные и эксплуатационные.</p> <p>Выдача и объяснение содержания задания № 11 (Чертѐжи общего вида).</p>		3			[3] [4] [9] [10]	Защита графическ. работ.

1.13	<p>Виды чертежей в зависимости от стадии разработки: проектные (чертежи эскизного проекта, технического проекта), рабочие. Виды чертежей по их содержанию: рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, чертежи общих видов, чертежи теоретические, чертежи габаритные, чертежи монтажные, схемы.</p> <p>Чертеж общего вида и требования, предъявляемые к нему. Содержание чертежа общего вида: количество изображений – минимальное, но достаточное для полного представления конструкции узла, взаимодействия его деталей и возможности выполнения сборки. Указания по способам вычерчивания неразъемных соединений в узлах (сварных, паяных и др.).</p> <p>Нанесение размеров на чертежах общего вида.</p> <p>Необходимые размеры: габаритные, присоединительные, монтажные, эксплуатационные, проверяемые при сборке размеры с предельными отклонениями, размеры основных резьб. Указание номеров позиций основных частей, входящих в сборку. Порядок выполнения чертежа общего вида.</p>		3				[14]	
1.14	<p>Условности и упрощения, применяемые на чертеже общего вида: вычерчивание деталей, имеющих мелкие элементы (фаски, галтели, проточки, углубления, выступы, накатка, насечка, оплётка и др.). Упрощённое изображение шестигранных головок болтов и гаек: вычерчивание отдельных изображений узла без деталей типа крышек, щитов, кожухов, перегородок и т.п., заслоняющих изображение основных деталей, нанесение при этом соответствующих надписей. Изображение деталей, изготовленных из прозрачных материалов. Изображение шлицев головок винтов, шурупов и др.</p>		1				[14]	Защита графическ. работ.
1.15	<p>Изображение сварных узлов, показанных в сборе с другими узлами и деталями. Упрощённое изображение лекальных кривых (замена их дугами окружности). Особенности выполнения разрезов на сборочных чертежах: изображение соединения с зазором и без зазора: изображение регулируемого уплотнительного устройства.</p> <p>Основная надпись на чертеже общего вида. Спецификация, её содержание и порядок заполнения.</p> <p>Классификация чертежей по способу исполнения: эскизы, оригиналы, подлинники, дубликаты, копии.</p>		1				[14]	
1.16	Работа с отстающими студентами Подготовка к зачёту.		1				[14]	Дифференцированный зачет
3 семестр								
1.1	<p>Чтение сборочных чертежей. Последовательность и основные приёмы чтения чертежей. Порядок детализации: изучение сборочного чертежа, уяснение формы детали, её назначение, взаимодействие и соединения её с другими деталями, условия работы. Определение необходимого числа изображений для корпусных деталей, выбор формата чертежа и масштаба изображений. Дополнительные и местные виды.</p> <p>Примитивы AutoCAD (команды панелей «Рисование» и «Редактирование»); команды зумирования.</p> <p>Выдача и объяснение содержания задания № 12 (Детализация).</p>		6			ЭУМКД	[14]	Защита графическ. работ.

1.2	Определение размеров деталей, в том числе необходимых для них конструктивных элементов (резьб, шеек валов, посадочных гнезд, проточек и др.). Основная надпись, её заполнение. Условное обозначение материала. Расстановка размеров в AutoCAD; режимы рисования.		4				[14]	Защита графическ. работ
1.3	Определение необходимого числа изображений для типовых деталей: валов, осей, втулок, колёс зубчатых, крышек и т.д. Текстовые вставки в AutoCAD; типы линий, слои.		4				[3] [4] [9] [10]	Защита графическ. работ
1.4	Обозначение фасок на деталях с резьбой и без резьбы. Особенности конструирования деталей, получаемых механической обработкой, шероховатость поверхностей. 3D-графика в AutoCAD; работа с видовыми экранами.		4				[3] [4] [9]	Защита графическ. работ.
1.5	Проточки для резбонарезающего инструмента и для выхода шлифовального круга, их изображения. Выносные элементы, их обозначение на чертеже и нанесение размеров. Технологичность деталей, отдельных узлов и конструкций.		4				[14]	
1.6	Особенности выполнения рабочих чертежей пружин. Пружины, их назначение, основные разновидности. Условные изображения цилиндрических пружин сжатия на чертежах. Основные параметры: высота (длина) пружины в свободном состоянии, диаметр пружины, число рабочих витков, число витков полное. Необходимые размеры. Стандартные и нормализованные детали и узлы.		4				[14]	
1.7	Простановка размеров на чертежах. Сопрягаемые размеры.		2				[3] [4] [9]	Защита графическ. работ.
1.8	Вычерчивание вала. Выполняется чертеж одного из вариантов вала.		4				[14]	
1.9	Работа с отстающими студентами. Подготовка к зачёту.		2				[3] [4] [9] [10]	Дифференциальный зачет

4. Информационно-методическая часть

4.1. Основная литература

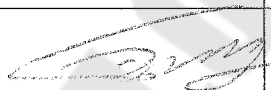
1. Анурьев В.И. Справочник конструктора - машиностроителя в 3-х томах, - М., Машиностроение, 1979.
2. Богданов В.И, Малежик И.Ф. и др. Справочное пособие по черчению, - М., Машиностроение, 1989-864с.
3. Гордон В.О, Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. Учебное пособие, -23-е издание, перераб., -М., Наука, 1987,-237с.
4. Гордон В.О., Иванов Ю.Б., Солнцева Т.Е. Сборник задач по курсу начертательной геометрии. Учебное пособие для Втузов, -6-е издание, перераб., - М., Наука, 1989,-320с.
5. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение. Учебник для студентов ВТУзов, -М., Высшая школа, 1988, -351с.
6. Машиностроительное черчение. Учебник для машиностроительных Вузов, - 2-е издание, перераб./под ред. Г.П. Вятина/, -М., Машиностроение, 1985,-367с.
7. Новичихина Л.И. Справочник по техническому черчению. -Мн.: Книжный дом, 2004.
8. Новичихина Л.И. Техническое черчение: Справочное пособие.- Мн.: Высш. школа, 2004.-222с.
9. Чекмарев А.А. Инженерная графика: Учебник для Вузов-4-е изд. -М: Высш.шк., 2002.
10. Кокошко, А. Ф. Основы начертательной геометрии: учебное пособие для вузов / А. Ф. Кокошко. — 2-е изд., испр. — Минск: ТетраСистемс, 2013. — 191 с.
11. Зеленый, П. В. Инженерная графика. Практикум по чертежам сборочных единиц : учебное пособие для вузов / П. В. Зеленый, Е. И. Белякова, О. Н. Кучура ; под ред. П. В. Зеленого. — Минск: Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2013. — 126, [1] с. — (Высшее образование - Бакалавриат).
12. Григорьев В.Г. Инженерная графика / Под общ. ред. В.И.Горячева. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2004 - 411с.- (Учебники, учебные пособия).
13. Зеленый, П. В. Инженерная графика. Практикум: учебное пособие для вузов / П. В. Зеленый, Е. И. Белякова ; под ред. П. В. Зеленого. - Минск : Новое знание, 2011 - 302 с.
14. Зеленый, П. В. Инженерная графика. Практикум по чертежам сборочных единиц: учебное пособие для вузов / П. В. Зеленый, Е. И. Белякова, О. Н. Кучура; под ред. П. В. Зеленого. - Минск ; БНТУ, 2013 - 99, [1] с.
15. Зеленый, П. В. Инженерная графика. Практикум : учебное пособие для вузов / П. В. Зеленый, Е. И. Белякова ; под ред. П. В. Зеленого. - Минск : БНТУ, 2011 - 256, [1] с.

4.2 Дополнительная литература

16. Фролов С.А. Начертательная геометрия. Учебник для Втузов, -М., Машиностроение, 1978, -240с.
17. Чекмарев А.А. Инженерная графика: Справочные материалы / А.А.Чекмарев, В.К.Осипов. - : Владос. 2002г.
18. Зеток И.А. и др. Машиностроительное черчение с элементами конструирования. - Мн: Высшая школа 1979.
19. Федоренко В.А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению. Под ред. Г.Н.Поповой. - Л-д: Машиностроение, 1978.
20. Остриков О.М., Захаренко Г.Н., Амелина Т.И. ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ (ЭУМКД) «Инженерная графика» для студентов специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка» (по направлениям). – Гомель: ГГТУ. – 2012.

Список литературы сверен [подпись] / Яровая М.В.

5. Протокол согласования учебной программы по изучаемой учебной дисциплине с другими дисциплинами специальности

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1	2	3	4
С.В.Р. Техно- логические про- цессы, основы и оборудование	Металлургия и легирован- но		23.06.14 №10

Зав. кафедрой



О.М.Остриков

6. Дополнения и изменения к учебной программе по изучаемой учебной дисциплине на _____ / _____ учебный год

№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____

О.М.Остриков

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета _____

Г.В.Петришин